

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-98724

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 2 K 1/18

識別記号

15/02

F I

H 0 2 K 1/18

15/02

C

D

F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-253701

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72) 発明者 山村 真史

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式  
会社内

(72) 発明者 松下 満彦

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式  
会社内

(72) 発明者 西川 義人

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式  
会社内

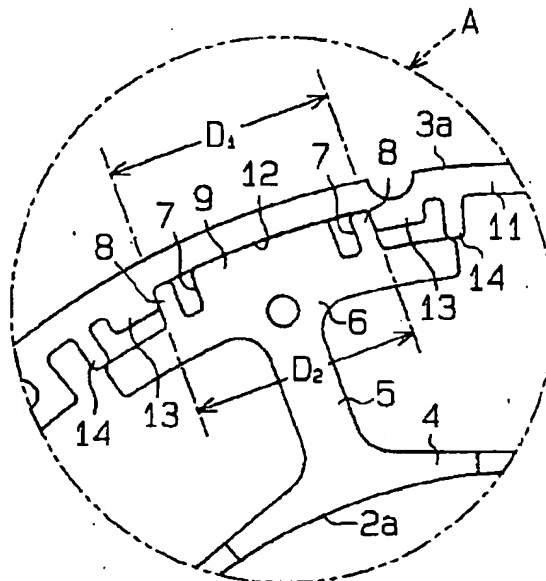
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 回転機器のステータ

(57) 【要約】

【課題】 ステータの内外径の変形を抑えることができるとともに、小型化が可能な回転機器のステータとコア圧入の嵌挿力が小さい回転機器のステータとを提供することにある。

【解決手段】 インナーコア材2aの磁極歯5aの先端部5cに圧入嵌挿部6を設けた。前記圧入嵌挿部6の外周部に切欠溝7を設けることによって、圧入緩衝部が形成される。アウターコア材3aの内周部に前記圧入嵌挿部6と対応する嵌合溝12を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚のインナーコア材（2 a）を積層して形成したインナーコア（2）と、そのインナーコア（2）の外側を囲むように配置される複数枚のリング状のアウターコア材（3 a）を積層して形成したアウターコア（3）とを備えた回転機器のステータにおいて、前記インナーコア材（2 a）は、そのリング状の連結部（4）から外方に向けて放射状に延びる複数本の磁極歯（5）を形成するとともに、その磁極歯の先端部にインナー側嵌合連結部を形成し、

前記アウターコア材（3 a）は、その輪部（11）の内周部に前記インナーコア材（2 a）のインナー側嵌合連結部と連結するアウター側嵌合連結部を形成し、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する際、撓んで圧入嵌合する緩衝片（8）を形成したことを特徴とする回転機器のステータ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の回転機器のステータにおいて、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する嵌合溝（12）を形成し、

他方の嵌合連結部に、前記嵌合溝（12）に圧入嵌合する際、撓んで圧入嵌合する緩衝片（8）を形成したことを特徴とする回転機器のステータ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の回転機器のステータにおいて、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する嵌合溝（12）とし、

その嵌合溝（12）に、他方の嵌合連結部が圧入嵌合する際、その他方の嵌合連結部にて撓まされて圧入嵌合する緩衝片（8）を形成したことを特徴とする回転機器のステータ。

【請求項 4】 複数枚のインナーコア材（6 2 a）を積層して形成したインナーコア（6 2）と、そのインナーコア（6 2）の外側を囲むように配置される複数枚のリング状のアウターコア材（6 3 a）を積層して形成したアウターコア（6 3）とを備えた回転機器のステータにおいて、

前記インナーコア材（6 2 a）は、そのリング状の連結部（6 4）から外方に向けて放射状に延びる複数本の磁極歯（6 5）を形成するとともに、その磁極歯の先端部にインナー側嵌合連結部を形成し、

前記アウターコア材（6 3 a）は、その輪部（6 8）の内周部に前記インナーコア材（6 2 a）のインナー側嵌合連結部と連結するアウター側嵌合連結部を形成し、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する際、つぶれて圧入嵌合するエッジ部（6 7）を形成したことを

特徴とする回転機器のステータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は回転機器のステータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電動機、発電機などの回転機器のステータとして、インナーコアとアウターコアとを相互に組み合わせたいわゆる分割コアによって構成されるものがある。図 19 は従来の回転機器のステータの平面図である。図 19 において、ステータ 111 はインナーコア 112 とそのインナーコア 112 の外側を囲むように配置されているアウターコア 113 とより構成されている。インナーコア 112 は、複数枚のインナーコア材 112 a を積層して形成される。前記インナーコア材 112 a は、リング状の連結部 112 b から外側に向けて放射状に延びる複数の磁極歯 112 c が形成されている。アウターコア 113 は、複数枚のアウターコア材 113 a を積層して形成される。前記アウターコア材 113 a は、内周部にインナーコア材 112 a の磁極歯 112 c と対応する複数の嵌合溝 113 b が形成されたリング状の磁性薄板より構成されている。ステータ 111 は積層してから巻線したインナーコア 112 の各磁極歯 112 c の先端部と、積層して形成したアウターコア 113 の嵌合溝 113 b とを圧入嵌合することによって組み立てられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、インナーコア 112 とアウターコア 113 とを嵌め合わせる時に、インナーコア 112 の各磁極歯 112 c とアウターコア 113 の各嵌合溝 113 b との間に生じる寸法誤差や、各磁極歯 112 c の先端部及び、アウターコア 113 の各嵌合溝 113 b にそれぞれ発生したバリ等があると、それによって連結部 112 b の各磁極歯 112 c 間の橋絡部分に過大な力が作用し、その橋絡部分が変形する。

【0004】インナーコアとアウターコアとを相互に組み合わせた後の変形を抑える技術は例えば特開平 8-116632 号公報にて知られている。これは、アウターコアの嵌合溝の底部に小溝を設けるとともに、磁極歯と嵌合溝との嵌合する嵌合溝の深さをアウターコアの半径方向幅寸法の 1/2 以上に設定する方法である。この技術では、アウターコアの剛性が弱くなり、アウターコアの外径寸法が変形してしまう。従って、アウターコアの外径と組み合わせ部品がある場合、組み付けができないという問題点が生じる。

【0005】又、磁極歯と嵌合溝との嵌合深さはアウターコアの半径方向幅寸法の 1/2 以上に設定されるので、インナーコアの半径方向幅寸法が長くなることから、磁気効率が低下するとともに、ステータの小型化が難しくなるという問題点がある。本発明第 1 の目的は、

インナーコアとアウターコアとを嵌め合わせる時に、ステータの内外径の変形を抑えることができるとともに、磁束漏れの発生及び鉄損の増加を最小限に抑えることができる回転機器のステータを提供することにある。

【0006】本発明第2の目的は、インナーコアとアウターコアとを嵌め合わせる時に、ステータの内外径の変形を抑えることができるとともに、コア圧入の嵌挿力が小さくてインナーコアとアウターコアとを楽に嵌め合わせることができる回転機器のステータを提供することにある。

【0007】本発明第3の目的は、ステータの磁気効率を上げて回転機器の性能を向上させることができるとともに、回転機器の小型化が可能となる回転機器のステータを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に記載の発明は、複数枚のインナーコア材を積層して形成したインナーコアと、そのインナーコアの外側を囲むように配置される複数枚のリング状のアウターコア材を積層して形成したアウターコアとを備えた回転機器のステータにおいて、前記インナーコア材は、そのリング状の連結部から外方に向けて放射状に延びる複数本の磁極歯を形成するとともに、その磁極歯の先端部にインナー側嵌合連結部を形成し、前記アウターコア材は、その輪部の内周部に前記インナーコア材のインナー側嵌合連結部と連結するアウター側嵌合連結部を形成し、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する際、撓んで圧入嵌合する緩衝片を形成した。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の回転機器のステータにおいて、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する嵌合溝を形成し、他方の嵌合連結部に、前記嵌合溝に圧入嵌合する際、撓んで圧入嵌合する緩衝片を形成した。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の回転機器のステータにおいて、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する嵌合溝とし、その嵌合溝に、他方の嵌合連結部が圧入嵌合する際、その他方の嵌合連結部にて撓まされて圧入嵌合する緩衝片を形成した。

【0011】請求項4に記載の発明は、複数枚のインナーコア材を積層して形成したインナーコアと、そのインナーコアの外側を囲むように配置される複数枚のリング状のアウターコア材を積層して形成したアウターコアとを備えた回転機器のステータにおいて、前記インナーコア材は、そのリング状の連結部から外方に向けて放射状に延びる複数本の磁極歯を形成するとともに、その磁極歯の先端部にインナー側嵌合連結部を形成し、前記アウターコア材は、その輪部の内周部に前記インナーコア材

のインナー側嵌合連結部と連結するアウター側嵌合連結部を形成し、前記インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する際、つぶれて圧入嵌合するエッジ部を形成した。

【0012】請求項1に記載の発明によれば、インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に形成された緩衝片は、他方の嵌合連結部と嵌合するときに撓んで圧入嵌合するため、嵌合するときに生じた応力がその緩衝片より吸収される。

10 【0013】請求項2に記載の発明によれば、インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に形成された緩衝片は、他方の嵌合連結部に形成された嵌合溝に嵌合するときに撓んで圧入嵌合するため、嵌合するときに生じた応力がその緩衝片より吸収される。

【0014】請求項3に記載の発明によれば、インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部に、他方の嵌合連結部と嵌合する嵌合溝とし、その嵌合溝に形成された緩衝片は、他方の嵌合連結部と嵌合するときに撓まされて圧入嵌合するため、嵌合するときに生じた応力がその緩衝片より吸収される。

20 【0015】請求項4に記載の発明によれば、インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部と他方の嵌合連結部とを嵌合するときに生じた応力がいずれか一方の嵌合連結部に形成されたエッジ部がつぶれることにより吸収される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明をブラシレスモータのステータに具体化した実施形態について説明する。

【0017】（第1実施形態）本発明の第1実施形態を図1～図6に基づいて説明する。図1は本実施形態のステータの斜視図である。このステータ1は、図示しない励磁コイルを巻回したインナーコア2と、前記インナーコア2とを嵌合するアウターコア3とより構成されている。インナーコア2は図2に示すように複数枚の磁性薄板よりなるインナーコア材2aを積層して形成されている。アウターコア3は図3に示すように複数枚の磁性薄板よりなるアウターコア材3aを積層して形成されている。

【0018】図4はステータ1の平面図である。図4に示すように、インナーコア材2aは、リング状の連結部4とその連結部4から等角度間隔に外側に向けて放射状に延びる複数本（本実施形態では9本）の磁極歯5とより構成されている。

【0019】前記9本の磁極歯5の先端部には、インナー側嵌合連結部を構成するT字状の圧入嵌挿部6が形成されている。圧入嵌挿部6は、図5に示すようにその外周にその先端部が円弧状に形成された突出片が形成されている。その突出片の両側部に切欠溝7を形成することにより、左右一対の圧入嵌挿部8とその左右一対の圧入嵌挿部8の間に当接片9とが形成されている。緩衝片8

の周方向幅は、当接片 9 の幅よりはるかに小さく周方向に撓みやすくなっている。

【0020】尚、本実施形態では、9本の磁極歯 5 のうち 4本の圧入嵌挿部 6 は、図 6 に示すように、前記当接片 9 はその中央部に切欠溝 10 が形成されている。図 4 に示すように、前記アウターコア材 3 a は、輪部 11 とその輪部 11 の内側部には前記インナーコア材 2 a の対応する位置にアウター側嵌合連結部を構成する嵌合溝 12 を有している。各嵌合溝 12 は、図 5 に示すように輪部 11 内に突起形成した左右一対の係止突片 13 にて形成されている。そして、各嵌合溝 12 は、その周方向の幅 D1 が前記圧入嵌挿部 6 の左右一対の圧入緩衝片 8 の外側面間を結ぶ周方向の間隔 D2 より若干小さくなるように形成されている。

【0021】従って、各嵌合溝 12 に対して、対応する磁極歯 5 の圧入嵌挿部 6 に形成した左右一対の圧入緩衝片 8 及び当接片 9 を嵌合する時、左右一対の圧入緩衝片 8 が撓んで嵌合する。その結果、左右一対の圧入緩衝片 8 は、アウターコア材 3 a の内周部に形成した左右一対の係止突片 13 に対して圧入される。尚、左右一対の係止突片 13 の周方向の幅は、圧入緩衝片 8 より大きく、該圧入緩衝片 8 が圧入されるとき、撓むことはない。

【0022】そして、圧入嵌挿部 6 に形成した左右一対の圧入緩衝片 8 及び当接片 9 が嵌合溝 12 に嵌合する時、左右一対の圧入緩衝片 8 及び当接片 9 の先端外周面は嵌合溝 12 の内周面に当接するようになっている。

【0023】前記輪部 11 の内周部であって左右一対の係止突片 13 の外側には、支持突片 14 が形成されている。該支持突片 14 は、左右一対の圧入緩衝片 8 及び当接片 9 が嵌合溝 12 に嵌合する時、その先端面が圧入嵌挿部 6 の両側先端面と当接するようになっている。

【0024】このように構成されたインナーコア材 2 a を複数枚積層することによりインナーコア 2 が形成される。又、アウターコア材 3 a を複数枚積層することによりアウターコア 3 が形成される。そして、インナーコア 2 に励磁コイルを巻回した後、アウターコア 3 に組み付ける。つまり、アウターコア 3 の各嵌合溝 12 に対してインナーコア 2 の対応する左右一対の圧入緩衝片 8 及び当接片 9 を嵌合させることにより、ステータ 1 が形成される。

【0025】次に、上記のように構成したステータ 1 の特徴と作用について説明する。

(1) 本実施形態では、インナーコア材 2 a の磁極歯 5 の先端部には圧入嵌挿部 6 を設け、その圧入嵌挿部 6 には圧入緩衝片 8 を設けた。従って、前記インナーコア材 2 a を積層して形成したインナーコア 2 の圧入嵌挿部 6 を前記アウターコア材 3 a を積層して形成したアウターコア 3 の嵌合溝 12 に圧入嵌合するときに生じた応力が前記圧入緩衝片 8 の撓んで嵌合することにより吸収される。その結果、圧入嵌合によるインナーコア 2 の連結部

4 の内径とアウターコア 3 の外径との変形（ゆがみなど）を抑制することができる。従って、インナーコア 2 の内径変形によるロータ挿入不能と、アウターコア 3 の外径変形によって他部品が組み付かない又は外枠設置不能との問題が解消されることができる。

【0026】(2) 本実施形態では、前記圧入嵌挿部 6 の左右一対の圧入緩衝片 8 は内側の切欠溝 7 の方向に向けて変形して応力を吸収するように設けられた。従って、変形した圧入緩衝片 8 は元の状態に戻る弾力を持っていて、嵌合後の圧入嵌挿部 6 の左右一対の圧入緩衝片 8 の外側がいつもアウターコア 3 の嵌合溝 12 の側面に弾力性をもって当接されていることから、圧入嵌挿部 6 と嵌合溝 12 との間における磁束漏れの発生及び鉄損の増加を抑えることができる。

【0027】(3) 本実施形態では、9本の磁極歯 5 のうち 4本の圧入嵌挿部 6 は、その当接片 9 の外周中央部に切欠溝 10 を設けた。従って、これらの磁極歯 5 の圧入嵌挿部 6 をアウターコア 3 の嵌合溝 12 に圧入嵌合するときに生じた応力が切欠溝 10 にてより吸収される。その結果、圧入嵌合によるインナーコア 2 の連結部 4 の内径とアウターコア 3 の外径との変形（ゆがみなど）をさらに抑制することができる。従って、インナーコア 2 の内径変形によるロータ挿入不能とアウターコア 3 の外径変形により他部品が組み付かない又は外枠設置不能などの問題がさらに解消されることができる。

【0028】(4) 本実施形態では、前記圧入嵌挿部 6 の左右一対の圧入緩衝片 8 は内側の切欠溝 7 の方向に向けて変形して応力を吸収し、しかも弾力性をもって嵌合溝 12 に当接する。従って、従来技術のように、磁極歯の圧入嵌挿部と嵌合溝との嵌合深さをアウターコアの半径方向幅寸法の  $1/2$  以上に設定しなくてもよいので、インナーコア 2 の半径方向の幅寸法を小さくすることができることから、ステータの磁気効率を上げて回転機器の性能を向上させることができるとともに、回転機器の小型化が可能となる。

【0029】尚、本実施形態では、インナーコア材 2 a の磁極歯 5 は 9 本にて実施したが、それ以外の複数本で実施してもよい。又、9本の磁極歯 5 のうち 4本の圧入嵌挿部 6 は、その当接片 9 の外周中央部に切欠溝 10 を設けてしかも交互に配置して実施したが、それ以外の複数本にてしかも交互に配置しなくて、又は全部の同様な先端部構造を持つ磁極歯にて実施してもよい。この場合、各磁極歯を等角度間隔になるように配置すれば、上記と同様な効果を奏することができる。

【0030】(第 2 実施形態) 本発明の第 2 実施形態を図 7～図 9 に基づいて説明する。図 7 は本実施形態のステータの斜視図である。このステータ 21 は、図示しない励磁コイルを巻回したインナーコア 22 と、前記インナーコア 22 とを嵌合するアウターコア 23 とより構成されている。インナーコア 22 は複数枚の磁性薄板より

なるインナーコア材22aを積層して形成されている。アウターコア23は複数枚の磁性薄板よりなるアウターコア材23aを積層して形成されている。

【0031】図8はステータ21の平面図である。図8に示すように、インナーコア材22aは、リング状の連結部24とその連結部24から等角度間隔に外側に向けて放射状に延びる複数本（本実施形態では9本）の磁極歯25とより構成されている。

【0032】前記9本の磁極歯25の先端部には、インナー側嵌合連結部を構成するT字状の圧入嵌挿部26が形成されている。圧入嵌挿部26は、図9に示すようにその外周にその先端部が円弧状に形成された突出片が形成されている。その突出片の中央部に切欠溝27を形成することにより、左右一対の当接片28が形成されている。

【0033】図8に示すように、前記アウターコア材23aは、輪部29とその輪部29の内側部には前記インナーコア材22aの左右一対の当接片28と対応する位置にアウター側嵌合連結部を構成する左右一対の嵌合溝30を有している。各嵌合溝30は、輪部29内に突設形成した突出片31と左右一対の係止突片32にて形成されている。前記突出片31はその両側部に切欠溝33を形成することにより、左右一対の圧入緩衝片34とその左右一対の圧入緩衝片34の間に当接片35とが形成されている。緩衝片34の周方向幅は、当接片35の幅よりはるかに小さく周方向に撓みやすくなっている。

【0034】尚、各嵌合溝30は、その周方向の幅D3が前記圧入嵌挿部26の左右一対の当接片28の周方向幅D4より若干小さくなるように形成されている。従って、各嵌合溝30に対して、対応する磁極歯25の圧入嵌挿部26に形成した左右一対の当接片28を嵌合する時、左右一対の圧入緩衝片34が撓んで嵌合する。そのとき、左右一対の係止突片32は、その周方向の幅が圧入緩衝片34より大きいので、前記圧入嵌挿部26の当接片28が圧入されるとき、撓むことはない。

【0035】そして、圧入嵌挿部26に形成した左右一対の当接片28が左右一対の嵌合溝30に嵌合する時、左右一対の圧入緩衝片34及び当接片35の先端外周面は圧入嵌挿部26の切欠溝27の内周面に当接するようになっている。

【0036】このように構成されたインナーコア材22aを複数枚積層することによりインナーコア22が形成される。又、アウターコア材23aを複数枚積層することによりアウターコア23が形成される。そして、インナーコア22に励磁コイルを巻回した後、アウターコア23に組み付ける。つまり、アウターコア23の各嵌合溝30に対してインナーコア22の対応する左右一対の当接片28を嵌合させることにより、ステータ21が形成される。

【0037】次に、上記のように構成したステータ21

の特徴と作用について説明する。

（1）本実施形態では、インナーコア材22aの磁極歯25の先端部には圧入嵌挿部26を設け、アウターコア材23aの輪部29の内側部にはその圧入嵌挿部26の当接片28と対応する嵌合溝30及び圧入緩衝片34を設けた。従って、前記インナーコア材22aを積層して形成したインナーコア22の圧入嵌挿部26を前記アウターコア材23aを積層して形成したアウターコア23の嵌合溝30に圧入嵌合するときに生じた応力が前記圧入緩衝片34の撓んで嵌合することにより吸収される。その結果、圧入嵌合によるインナーコア22の連結部24の内径とアウターコア23の外径との変形（ゆがみなど）を抑制することができる。従って、インナーコア22の内径変形によるロータ挿入不能と、アウターコア23の外径変形によって他部品が組み付かない又は外枠設置不能との問題が解消されることができる。

【0038】（2）本実施形態では、前記左右一対の圧入緩衝片34は、その内側の切欠溝33の方向に向けて変形して応力を吸収するように設けられた。従って、変形した圧入緩衝片34は元の状態に戻る弾力を持っていて、嵌合後の左右一対の圧入緩衝片34の外側がいつも前記圧入嵌挿部26の左右一対の当接片28の内側面に弾性力をもって当接されていることから、圧入嵌挿部26と嵌合溝30との間における磁束漏れの発生及び鉄損の増加を抑えることができる。

【0039】（3）本実施形態では、前記左右一対の圧入緩衝片34は、その内側の切欠溝33の方向に向けて変形して応力を吸収し、しかも弾性力をもって嵌合溝30に当接するように設けられた。従って、従来技術のように、磁極歯の圧入嵌挿部と嵌合溝との嵌合深さをアウターコアの半径方向幅寸法の1/2以上に設定しなくてもよいので、インナーコア22の半径方向の幅寸法を小さくすることができることから、ステータの磁気効率を上げて回転機器の性能を向上させることができるとともに、回転機器の小型化が可能となる。

【0040】尚、本実施形態では、インナーコア材22aの磁極歯25は9本にて実施したが、それ以外の複数本で実施してもよい。この場合、各磁極歯を等角度間隔になるように配置すれば、上記と同様な効果を奏することができる。

【0041】又、インナーコア材22aの磁極歯25の先端部構造とアウターコア材23aの内周部の構造は次のように形成して実施してもよい。即ち、図10に示すように、当接片35を省略し、反対に圧入嵌挿部26に当接片36を形成する。このように構成したステータ21が上記と同様な効果を奏することができる。

【0042】（第3実施形態）本発明の第3実施形態を図11に基づいて説明する。図11に示すように、インナーコア材42aの連結部44から放射状に延びる磁極歯45の先端部には、インナー側嵌合連結部を構成する

T字状の圧入嵌挿部46が形成されている。圧入嵌挿部46は、その円弧状外周部の中央に圧入緩衝片47が突出形成されている。圧入緩衝片47はその幅が小さく周方向に撓みやすくなっている。また、アウターコア材43aは、輪部48とその輪部48の内側部には前記インナーコア材42aの圧入緩衝片47と対応する位置にアウター側嵌合連結部を構成する嵌合溝49を有している。隣り合う嵌合溝49は、一方側（図において左側）の嵌合溝49の側面（左側面）が左側の圧入緩衝片47の一方側面（図において左側面）と当接するとき、他方側（右側）の嵌合溝49の反対側側面（右側面）が隣り合う右側の圧入緩衝片47の他方側面（右側面）と当接するように位置している。しかも、隣り合う嵌合溝49は、その遠距離側面間を結ぶ周方向の間隔D5が隣り合う磁極歯45の前記圧入緩衝片47の外側面間を結ぶ周方向の間隔D6より若干小さくなるように形成されている。従って、隣り合う嵌合溝49に対して、対応する磁極歯45の圧入緩衝片47を嵌合する時、前記圧入緩衝片47が相対向に撓んで嵌合する。しかも、圧入緩衝片47を嵌合溝49に嵌合すると、圧入嵌挿部46の円弧状外周部がアウターコア材43aの輪部48の内側部と当接するようになる。

【0043】このように構成されたインナーコア材42aを複数枚積層することによりインナーコア42が形成される。又、アウターコア材43aを複数枚積層することによりアウターコア43が形成される。そして、インナーコア42に励磁コイルを巻回した後、アウターコア43に組み付ける。つまり、アウターコア43の各嵌合溝49に対してインナーコア42の対応する圧入緩衝片47を嵌合させることにより、ステータ41が形成される。

【0044】次に、上記のように構成したステータ41の特徴と作用について説明する。

(1) 本実施形態では、インナーコア材42aの磁極歯45の圧入嵌挿部46には圧入緩衝片47を設け、アウターコア材43aの輪部48の内側部にはその圧入緩衝片47と対応する嵌合溝49を設けた。従って、前記圧入緩衝片47を前記嵌合溝49に圧入嵌合するとき生じた応力が前記圧入緩衝片47の撓んで嵌合することにより吸収される。その結果、圧入嵌合によるインナーコア42の連結部44の内径とアウターコア43の外径との変形（ゆがみなど）を抑制することができる。従って、インナーコア42の内径変形によるロータ挿入不能と、アウターコア43の外径変形によって他部品が組み付かない又は外枠設置不能との問題が解消されることができる。

【0045】(2) 本実施形態では、前記圧入緩衝片47は、その内側の嵌合溝49の空隙に向けて変形して応力を吸収するように設けられた。従って、変形した圧入緩衝片47は元の状態に戻る弾力を持っていて、嵌合後

圧入緩衝片47の外側がいつも前記嵌合溝49の内側面に弾力を持って当接されていることから、圧入緩衝片47と嵌合溝49との間における磁束漏れの発生及び鉄損の増加を抑えることができる。

【0046】(3) 本実施形態では、前記圧入緩衝片47は、その内側の嵌合溝49の空隙に向けて変形して応力を吸収し、しかも弾性力をもって嵌合溝49に当接するように設けられた。従って、従来技術のように、磁極歯の圧入嵌挿部と嵌合溝との嵌合深さをアウターコアの半径方向幅寸法の1/2以上に設定しなくてもよいので、インナーコア42の半径方向の幅寸法を小さくすることができることから、ステータの磁気効率を上げて回転機器の性能を向上させることができるとともに、回転機器の小型化が可能となる。

【0047】尚、本実施形態では、インナーコア材42aの磁極歯45の先端部構造とアウターコア材43aの内周部の構造は次のように形成して実施してもよい。即ち、図12に示すように、圧入嵌挿部50は、その円弧状外周部の中央に嵌合溝51が形成されている。また、アウターコア材43aは、輪部48とその輪部48の内側部には前記インナーコア材42aの嵌合溝51と対応する位置に圧入緩衝片52が突出形成されている。圧入緩衝片52の幅が小さくて周方向に撓みやすくなっている。隣り合う圧入緩衝片52は、一方側（例えば左側）の圧入緩衝片52の側面（左側面）が左側の嵌合溝51の一方側面（例えば左側面）と当接すれば、他方側（右側）の圧入緩衝片52の反対側側面（右側面）が隣り合う右側の嵌合溝51の他方側面（右側面）と当接するように位置している。しかも、隣り合う磁極歯45の嵌合溝51は、その遠距離側面間を結ぶ周方向の間隔D8が隣り合うアウターコア材43aの前記圧入緩衝片52の外側面間を結ぶ周方向の間隔D7より若干小さくなるように形成されている。このように構成したステータ41が上記と同様な効果を奏することができる。

【0048】(第4実施形態) 本発明の第4実施形態を図13及び図14に基づいて説明する。図13はステータ61の平面図である。図14は嵌合する前のインナーコア材62aとアウターコア材63aとの要部平面図である。図13に示すように、インナーコア材62aは、リング状の連結部64とその連結部64から等角度間隔に外側に向けて放射状に延びる複数本の磁極歯65とより構成されている。図14に示すように、前記磁極歯65の先端部には、インナー側嵌合連結部を構成するT字状の圧入嵌挿部66が形成されている。圧入嵌挿部66は、その円弧状外周部と両端側とより形成されている90度未満の角度となるエッジ部67が形成されている。

【0049】また、アウターコア材63aは、輪部68とその輪部68の内側部には前記インナーコア材62aの対応する位置にアウター側嵌合連結部を構成する嵌合溝69を有している。各嵌合溝69は、輪部68内に突



設形成した左右一对の係止突片70にて形成されている。そして、各嵌合溝69は、その両側面がテーパ状になっており、その開き部の周方向幅D9が前記圧入嵌挿部66のエッジ部67を結ぶ周方向幅D10より若干小さくなるように形成されている。

【0050】そして、各嵌合溝69に対して、対応する磁極歯65の圧入嵌挿部66を嵌合する時、圧入嵌挿部66は、エッジ部67が嵌合溝69のテーパ側面に圧入されるときにつぶれることによって嵌合溝69に圧入嵌合される。このとき、嵌合された圧入嵌挿部66の先端外周面は嵌合溝69の内周面に圧接するようになってい

る。  
【0051】このように構成されたインナーコア材62aを複数枚積層することによりインナーコア62が形成される。又、アウターコア材63aを複数枚積層することによりアウターコア63が形成される。そして、インナーコア62に励磁コイルを巻回した後、アウターコア63に組み付ける。つまり、アウターコア63の各嵌合溝69に対してインナーコア62の対応するエッジ部67をつぶして圧入嵌合させることにより、ステータ61が形成される。

【0052】次に、上記のように構成したステータ61の特徴と作用について説明する。

(1) 本実施形態では、インナーコア材62aの磁極歯65の圧入嵌挿部66にはエッジ部67を設け、アウターコア材63aの輪部68の内側部にはその圧入嵌挿部66と対応するテーパ側面を有した嵌合溝69を設けた。圧入嵌挿部66を嵌合溝69に嵌合する時、圧入嵌挿部66のエッジ部67がつぶれる。従って、前記インナーコア材62aを積層して形成したインナーコア62の圧入嵌挿部66を前記アウターコア材63aを積層して形成したアウターコア63の嵌合溝69に圧入嵌合するときに生じた応力が前記エッジ部67がつぶれることにより吸収される。その結果、嵌合する時の嵌挿力が小さいとともに、圧入嵌合によるインナーコア42の連結部44の内径とアウターコア43の外径との変形(ゆがみなど)を抑制することができる。従って、インナーコア62とアウターコア63とを楽に嵌め合わせることができるとともに、インナーコア42の内径変形によるロータ挿入不能と、アウターコア43の外径変形によって他部品が組み付かない又は外枠設置不能との問題が解消されることができる。

【0053】(2) 本実施形態では、インナーコア材62aの磁極歯65の圧入嵌挿部66にはエッジ部67を設け、アウターコア材63aの輪部68の内側部にはその圧入嵌挿部66と対応する嵌合溝69を設けた。従って、従来技術のように、磁極歯の圧入嵌挿部と嵌合溝との嵌合深さをアウターコアの半径方向幅寸法の1/2以上に設定しなくてもよいので、インナーコア62の半径方向の幅寸法を小さくすることができることから、ステ

ータの磁気効率を上げて回転機器の性能を向上させることができるとともに、回転機器の小型化が可能となる。

【0054】(3) 本実施形態では、インナーコア材62aの磁極歯65の圧入嵌挿部66にはエッジ部67を設け、アウターコア材63aの輪部68の内側部にはその圧入嵌挿部66と対応する嵌合溝69を設けた。前記圧入嵌挿部66と前記嵌合溝69とも簡単な構造で形成されているので、インナーコア材62aとアウターコア材63aを構成する磁性薄板のプレス型による打ち抜きが簡単にできることから、ステータ加工の工数を低減することができる。

【0055】尚、本実施形態では、インナーコア材62aの磁極歯65の圧入嵌挿部66の両側端にはエッジ部67を設けて実施したが、図15に示すように、インナーコア材62aの磁極歯65の圧入嵌挿部66にはそのいずれかの一端側(図において右側)だけにエッジ部67を設けて実施してもよい。この場合、上記と同様な効果を奏することができる。

【0056】又、本実施形態では、図16に示すように、インナーコア材62aの磁極歯65の圧入嵌挿部66の中央には切欠溝71を設けて実施してもよい。この場合、上記と同様な効果と第1実施形態で示した同様な効果を奏することができる。また、中央に切欠溝71を設けたので、圧入嵌挿部66は撓みやすくなる。しかも、中央部に切欠溝71を形成したので磁気損失は小さい。

【0057】なお、本発明の実施の形態は上記各実施形態に限定されることはなく、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で以下のようにしてもよい。

(1) 本発明のステータ81は、図17に示すように、インナーコア材82aの磁極歯85の圧入嵌挿部86は、その円弧状外周部と一端側(図において右側)とより形成されている90度未満の角部がエッジ部87にしてい、アウターコア材83aは、輪部88とその輪部88の内側部には前記インナーコア材82aの対応する位置に嵌合溝89を有し、各嵌合溝89は、輪部88内に突設形成した係止突片90と圧入緩衝片91にて形成されて実施してもよい。この場合、圧入緩衝片91の周方向幅は小さくて、周方向に撓みやすくなっている。また、その係止突片90側が前記圧入嵌挿部86のエッジ部87と対応しており、その係止突片90の側面がテーパ状になっている。そして、各嵌合溝89は、その開き部の周方向幅D11が前記圧入嵌挿部86の周方向幅D12より若干小さくなるように形成されている。このように構成したステータ81は第1と第4実施形態の効果を奏することができる。

【0058】(2) 本発明のステータ101は、図18に示すように、インナーコア材102aの磁極歯105の圧入嵌挿部106は、その円弧状外周部の中央には切欠溝107が形成され、アウターコア材103aは、前

記インナーコア材102aの対応する位置に嵌合溝108を有し、各嵌合溝108の両側面には、相対向するエッジ部109を設けて実施してもよい。このように構成したステータ101は第1と第4実施形態の効果を奏することができる。

【0059】(3) 上記各実施形態では、本発明をブラシレスモータのステータに具体化して実施したが、他の回転機械に用いられているステータに具体化して実施してもよい。この場合、上記各実施形態と同様な効果を得ることができる。

【0060】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1～3に記載の発明によれば、インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部と他方の嵌合連結部とを嵌合するときに生じた応力が前記緩衝片より吸収される。その結果、嵌合する時の嵌合力が小さいとともに、ステータの内外径の変形が小さい。

【0061】請求項4に記載の発明によれば、インナー側及びアウター側嵌合連結部のいずれか一方の嵌合連結部と他方の嵌合連結部とを嵌合するときに生じた応力が前記エッジ部がつぶれることにより吸収される。その結果、嵌合する時の嵌合力が小さいとともに、ステータの内外径の変形が小さい。

【図面の簡単な説明】

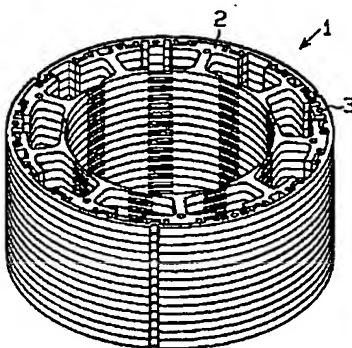
【図1】第1実施形態のステータの斜視図。

【図2】第1実施形態のインナーコアの斜視図。

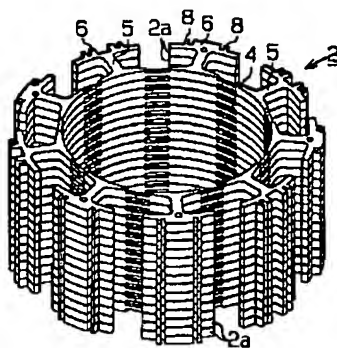
【図3】第1実施形態のアウターコアの斜視図。

【図4】第1実施形態のステータの平面図。

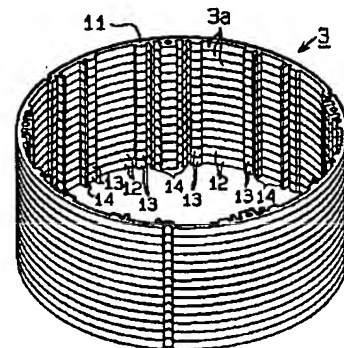
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】第1実施形態のステータのA部分の平面図。

【図6】第1実施形態のステータのB部分の平面図。

【図7】第2実施形態のステータの斜視図。

【図8】第2実施形態のステータの平面図。

【図9】第2実施形態のステータのC部分の平面図。

【図10】第2実施形態の別例のステータの局部平面図。

【図11】第3実施形態のステータの局部平面図。

【図12】第3実施形態の別例のステータの局部平面図

10 【図13】第4実施形態のステータの平面図。

【図14】第4実施形態の嵌合する前のインナーコア材とアウターコア材との局部(D部分)の要部平面図。

【図15】第4実施形態の別例のステータの局部平面図

【図16】第4実施形態の別例のステータの局部平面図

【図17】第5実施形態のステータの局部平面図。

【図18】第6実施形態のステータの局部平面図。

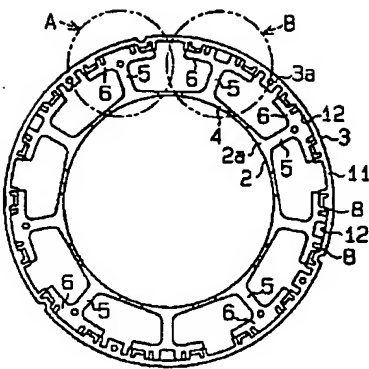
【図19】従来技術のステータの平面図。

【符号の説明】

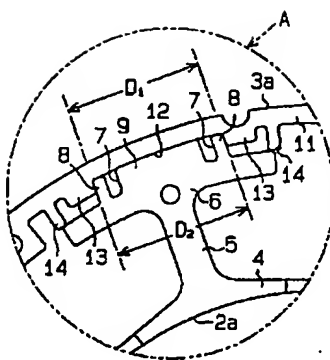
1, 21, 41, 61, 81, 101…ステータ、2, 22, 42, 62, 82, 102…インナーコア、2a, 22a, 42a, 62a, 82a, 102a…インナーコア材、3, 23, 43, 63, 83, 103…アウターコア、3a, 23a, 43a, 63a, 83a, 103a…アウターコア材、5, 25, 45, 65, 85, 105…磁極歯、6, 26, 46, 66, 86, 106…圧入嵌挿部、8, 34, 47, 52, 91…圧入緩衝片、12, 30, 49, 51, 69, 89, 108…嵌合溝、67, 87, 109…エッジ部。



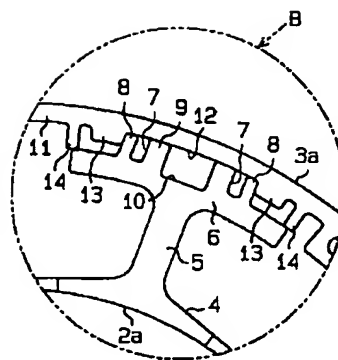
【図4】



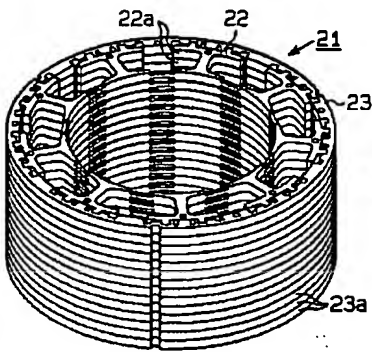
【図5】



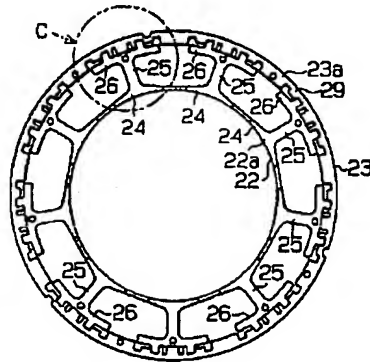
【図6】



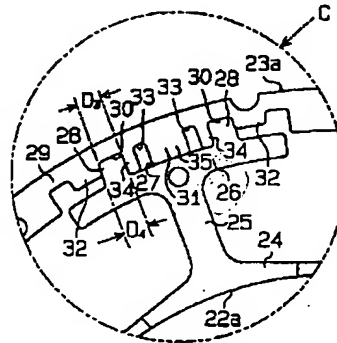
【図7】



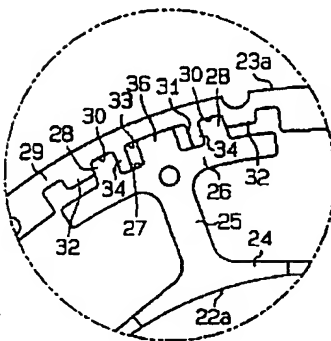
【図8】



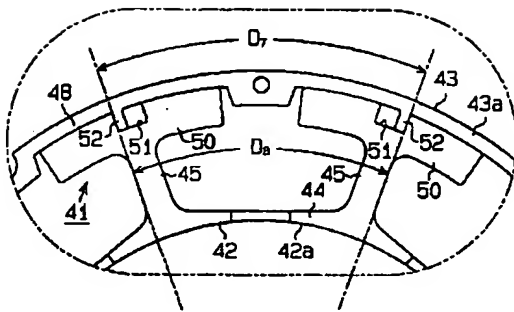
【図9】



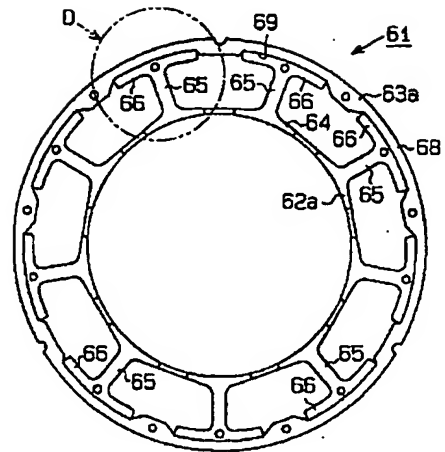
【図10】



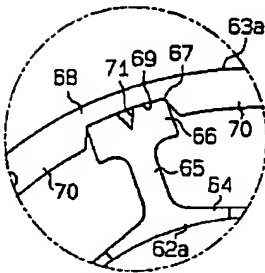
【図12】



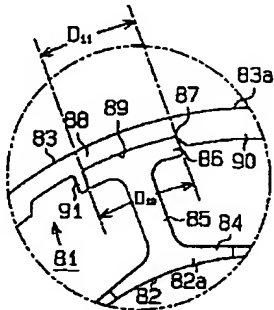
【図13】



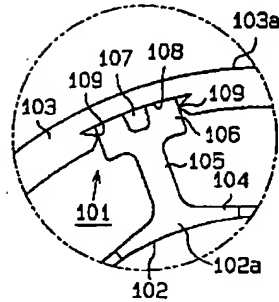
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

